

# Экстраполяция тенденций как метод анализа информации при прогнозировании социальных явлений

Бугаев Константин Валериевич

**Опубликовано:** Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ імені Е.О. Дідоренка, Інформаційне забезпечення розслідування злочинів у сучасних умовах. Спеціальний випуск № 3. Луганськ, 2011. \* - издание входит в список ВАК Украины

**Источник:** сайт «Криминалистика и Судебная экспертиза» <http://kbugaev.narod.ru/>

**Аннотация:** с использованием математической формализации предпринята попытка показать специфику метода экстраполяции тенденций: совокупность необходимых данных для прогнозирования, неизбежное снижение точности прогноза в зависимости от его отдаленности, увеличение точности прогноза при более полных исходных данных об объекте исследования и более совершенном научном инструментарии.

**Ключевые слова:** информация, прогнозирование, экстраполяция, тенденции, формализация, социальные явления, правоохранительная деятельность.

Метод экстраполяции тенденций – это частный случай метода экспертных оценок; он актуален при наличии некоторых количественных статистических данных за определенные периоды времени, позволяющих эти тенденции выявить. Для систем, которые можно оценить по некоторым количественным, например, статистическим показателям (что существенно в области социальных явлений – например – для деятельности правоохранительных органов) метод экстраполяции тенденций весьма актуален.

По-существу, говоря о прогнозе развития некоего объекта данным методом, можно сказать, что мы, основываясь на имеющейся информации о его настоящем – эмпирические данные (состояние в момент времени  $t=0$  – обозначим  $A$ ) и научный инструментарий ( $Q$ ), удовлетворительно

описывающий данный объект (соответствующие теории наблюдения)<sup>1</sup>, выдвигаем гипотезу о его состоянии в той или иной степени отдаленном будущем и даем этому логически обоснованное причинное объяснение, используя научную методологию, теории и средства исследования (обозначим их М) – т.е. выполняем прогноз, который мы понимаем здесь как состояние исследуемого объекта в последующие моменты времени – таким образом «осуществляется экстраполяция прошлых и настоящих тенденций в будущее – без внимания к возможным субъективным последствиям»<sup>2</sup>. Таким образом, мы логически выводим «описывающее его высказывание, используя в качестве посылок один или несколько универсальных законов вместе с определенными сингулярными высказываниями – начальными условиями»<sup>3</sup>, с учетом, однако того, что прогноз не однозначен, вероятностен.

Можно выразить необходимые исходные данные для прогноза, обозначив их как D в следующем виде:

$$[ 1 ] \quad D = A + Q + M$$

Разумеется, при суммировании в формуле [1] мы не имеем ввиду механическое сложение неких данных – речь идет о необходимости совместного использования вышеуказанных сведений. При этом заметим, что для конкретного прогноза D = константа, т.к. Q, M зависят от состояния научной методологии на текущий момент, подготовленности исследователя и его инструментария; значение A (исходные эмпирические данные, сведения) – также должно быть постоянным в серии прогнозов для одного и того-же объекта исследования для целей повышения достоверности. Из формулы [1] также следует, что научно описанное состояние объекта – это A + Q. Обозначим его S.

$$[ 2 ] \quad A + Q = S.$$

Получение прогноза, таким образом, можно представить условно в виде функции развития состояния объекта исследования:

[ 3 ]  $F(S_0, M, t) = S_i$  , где  $t$  – временной интервал ( $t = 1, 2, 3 \dots n$ ),  $S_0$  – состояние объекта исследования в момент времени  $t=0$ ,  $S_i$  – последующие состояния объекта.

Применяя в формуле [3] функцию  $F$  мы подразумеваем, что происходят некоторые творческие научные процессы<sup>4</sup> для различных периодов времени  $t$  с использованием данных  $S$  – применяются средства  $M$ , а, возможно также и интуиция. Из формулы [3] ясно, также, что точность прогноза выше при более высоких значениях  $S$  и  $M$  вообще.

Разумеется, чем более полную информацию мы имеем относительно начальных условий, тем более достоверными являются и наши выводы. Однако, в начальные периоды исследования практически невозможно получить полные сведения об изучаемом объекте, поэтому специалисты говорят об уровнях гипотез: первые гипотезы характеризуются низким уровнем достоверности (являясь, в общем, догадками); с накоплением данных об объекте появляются гипотезы второго и, возможно, последующих уровней, которые отличаются более общим или более глубоким содержанием<sup>5</sup>.

Очевидно, что чем на более отдаленную перспективу распространяется прогноз, тем более обширные и полные сведения необходимы для его построения. Однако, объем исходных знаний об объекте ( $A$ ) рано или поздно исчерпывается (ограничениями являются методы и средства, доступные исследователю), поэтому точность прогноза на последующие моменты времени ( $t_{0+1}, t_{0+2}, \dots t_{0+n}$ ) будет неизбежно снижаться – экстраполяция кривых годится только для краткосрочных прогнозов; быстрый рост кривой может означать близкий разворот тенденции<sup>6</sup>.

Обозначим закон, по которому происходит снижение точности прогноза как  $Z$ . С учетом вышесказанного условно представим точность прогноза (обозначим её –  $P$ ) в моменты времени  $t$  следующим образом:

$$[ 4 ] \quad S_t \cdot Z = P_t \quad , \text{ где } t=0, 1, 2, \dots n$$

Поясним. Если провести аналогию с известным физическим законом снижения освещенности объекта обратно пропорционально квадрату расстояния от источника света, то тогда в нашем случае расстоянием выступает временной отрезок, а освещенностью – точность прогноза<sup>7</sup>. Разумеется, квадратичный закон приближенно описывает ситуацию снижения точности прогноза – мы лишь предполагаем для простоты примера, что она снижается именно по данному закону. Не исключено, однако, что это снижение происходит по иному закону – например, по экспоненте. Вопрос о конкретном законе для изучаемого явления вряд-ли может быть решен удовлетворительно на текущий момент ввиду несовершенства точных математических исследований в сфере социальных явлений. Тем не менее, предложив в качестве примера именно квадратичный закон, получаем:

$$[4-1] \quad St. \frac{1}{(t+1)^2} = P_t, \text{ где } t=0, 1, 2, \dots, n$$

Здесь: для момента времени  $t=0$  точность прогноза ( $P$ ) равна исходному состоянию объекта ( $S_0$ ) – о прогнозе в данном случае говорить вообще не корректно. Поэтому в данной модели в полном смысле слова прогнозом развития объекта являются его состояния в моменты времени  $t>0$ . И уже в момент времени  $t=1$  (шаг или период прогнозирования) условное значение точности прогноза отличается от реального состояния объекта исследования на значение  $1/2^2$ , т.е. 0,25 от  $S_1$  (напомним:  $S_1$  – реальное состояние объекта исследования в момент времени  $t=1$ ). В момент времени  $t=2$  точность прогноза падает ещё и составляет  $1/3^2$ , т.е. 0,11 от  $S_2$ . И т.д. По-существу,  $S_t$  – это реальное положение дел в изучаемом объекте в разные моменты времени;  $P_t$  – прогнозируемое положение дел в данном объекте. И, конечно-же, данная модель – это идеализация, т.к. открытые системы всегда подвержены влиянию извне, т.е. случайности, которая может внести существенные и не поддающиеся прогнозу коррективы в состояние

изучаемого объекта (в точке бифуркации, выбора пути развития «поведение системы нельзя предсказать с полной достоверностью»<sup>8</sup>).

Подчеркнем еще раз, что предложенные формулы – лишь математическая абстракция, модель, призванная в краткой форме наглядно иллюстрировать: а) совокупность необходимых данных для прогнозирования; б) неизбежное снижение точности прогноза в зависимости от его отдаленности<sup>9</sup>; в) увеличение точности прогноза при более полных исходных данных об объекте исследования и более совершенном научном инструментарии.

Заметим, что некоторые авторы считают, что «строгая научная частью прогнозирования может быть лишь подготовительный этап, когда формулируются гипотезы и в соответствии с ними собираются и статистически обрабатываются различные данные. Собственно прогнозирование ... все же остается только искусством»<sup>10</sup>. Думается, что данное утверждение не должно останавливать научные изыскания в рассматриваемом направлении – в науке всегда есть место открытию и то, что раньше было более искусством (алхимия, астрология) дало начало вполне достоверным наукам.

<sup>11</sup> Эмпирические данные, описанные научными методами превращаются в научные факты.

<sup>2</sup> Феофанов К.А. О сценарном подходе к прогнозированию // Социологические исследования, №5, 2008, С.68.

<sup>33</sup> См.: Поппер К. Логика научного исследования / Пер. с англ., – М.: «Республика» . – 2004. – С.54–55.

<sup>44</sup> В частности, могут применяться подходы К.Поппера, К.Гемпля, модель Семантического предсказания, о которых говорилось выше, или иные – это вопрос выбранной методологии.

<sup>55</sup> Майданов А.С. Методология научного творчества. – М.: Издательство ЛКИ. – 2008. – С.308–309.

<sup>66</sup> См.: Турчин А.В. О возможных причинах недооценки рисков гибели человеческой цивилизации // Труды Института системного анализа РАН 2007. Т. 31. – С.277.

<sup>77</sup> Конечно, здесь мы говорим о *правдоподобности* данной гипотезы. Сам термин «правдоподобность» отнюдь не нонсенс в науке – так, например, из анализа произведений К.Поппера специалисты в области научной методологии делают вывод, что Поппер характеризует правдоподобность как степень приближения к более полной информации о реальности – см. Пирожкова С.В. Научное предвидение К.Поппера // Вопросы философии. – №6, 2009. – С.165.

<sup>88</sup> См.: Рузавин Г.И. Неопределенность, вероятность и прогноз // Вопросы философии. – №7, 2005. – С.69.

<sup>99</sup> Выход из ситуации высокой степени неопределенности долгосрочных прогнозов в какой-то степени разрешает сценарный подход – одновременное рассмотрение нескольких вариантов (сценариев) развития – см., напр.: Феофанов К.А. О сценарном подходе к прогнозированию // Социологические исследования. – №5, 2008. – С.67.

<sup>10 10</sup> Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: «Наука», 1969. – С.181–182.